

?S PN=07209054  
S1 1 PN=07209054  
?T 1/5

1/5/1  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04916454  
METHOD FOR MEASURING INTAKE AIR QUANTITY

PUB. NO.: 07-209054 [JP 7209054 A]  
PUBLISHED: August 11, 1995 (19950811)  
INVENTOR(s): ANDOREASU BUIRUTOGEN  
APPLICANT(s): SIEMENS AG [000904] (A Non-Japanese Company or Corporation),  
DE (Germany)  
APPL NO.: 06-332249 [JP 94332249]  
FILED: December 13, 1994 (19941213)  
PRIORITY: 4342481 [DE 4342481], DE (Germany), December 13, 1993  
(19931213)  
INTL CLASS: [6] G01F-001/68; F02D-041/18; F02D-045/00  
JAPIO CLASS: 46.1 (INSTRUMENTATION -- Measurement); 21.2 (ENGINES &  
TURBINES, PRIME MOVERS -- Internal Combustion); 24.1  
(CHEMICAL ENGINEERING -- Fluid Transportation)

JP-A-7-209054 teaches an air flow amount measuring method which eliminates errors in air flow amount measurement caused by a reverse flow in an intake pipe. In addition to a heater resistor Rh in a bridge circuit (Rt, R1, R2, R3, Rh), another heater resistor Rz is disposed in an intake pipe AN at a downstream side of the heater resistor Rh.

(4)

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-209054

(43) 公開日 平成7年(1995)8月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 01 F 1/68

F 02 D 41/18  
45/00 B  
3 6 6 B

審査請求 未請求 請求項の数12 FD (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-332249

(22) 出願日 平成6年(1994)12月13日

(31) 優先権主張番号 P 4 3 4 2 4 8 1. 3

(32) 優先日 1993年12月13日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390039413

シーメンス アクチエンゲゼルシャフト  
S I E M E N S A K T I E N G E S E L  
L S C H A F Tドイツ連邦共和国 ベルリン 及び ミュ  
ンヘン (番地なし)(72) 発明者 アンドレアス ヴィルトゲン  
ドイツ連邦共和国 ニッテンドルフ アム  
グルント 7

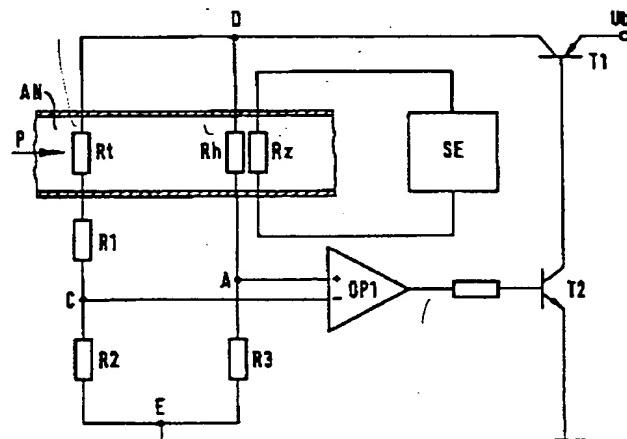
(74) 代理人 弁理士 本田 崇

## (54) 【発明の名称】 吸入空気量を測定する方法

## (57) 【要約】

【目的】 内燃機関の動作領域全体にわたって逆流が質量流量測定器の測定結果に影響を及ぼさないようにして吸入空気量を測定する。

【構成】 ブリッジ回路と接続された測定センサを用い吸気管内に配置された質量流量測定器により吸入空気量を測定する際、吸気管内において測定センサの下流に、加熱可能な付加加熱素子を配置する。この付加加熱素子を、内燃機関の平均的負荷状態のときおよび比較的高い負荷状態のときに加熱する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ブリッジ回路と接続された測定センサを用い、内燃機関の吸気管内に配置された質量流量測定器により吸入空気量を測定する方法において、吸気管内にて測定センサの下流に加熱可能な付加加熱素子を配置し、該付加加熱素子を内燃機関の平均的負荷状態のときおよび比較的高い負荷状態のときに加熱することを特徴とする、吸入空気量を測定する方法。

【請求項 2】 測定センサの温度よりも高い温度まで前記付加加熱素子を加熱する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 前記付加加熱素子を測定センサと並列に配置する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】 前記付加加熱素子を測定センサと一緒に整列させて配置する、請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】 前記測定センサをセンサ加熱抵抗により構成する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】 センサ加熱抵抗と付加加熱素子との間隔を 0.5 ~ 1 mm にセットする、請求項 3 または 4 記載の方法。

【請求項 7】 調整回路の調整量信号が不安定になりはじめたことを検出すると、前記付加加熱素子を加熱する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】 前記付加加熱素子の温度を一定値にセットする、請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】 前記付加加熱素子の温度を内燃機関の動作状態に依存する可変値にセットする、請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】 前記付加加熱素子の加熱面をセンサ加熱抵抗の加熱面よりも大きくする、請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】 前記付加加熱素子をパルス的に駆動する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 12】 前記付加加熱素子の下流に流路を設ける、請求項 1 記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ブリッジ回路と接続された測定センサを用い、内燃機関の吸気管内に配置された質量流量測定器により吸入空気量を測定する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 質量流量測定器の重要な適用分野は、内燃機関により吸い込まれる空気量の測定である。この測定はとりわけ、燃焼時の有害物質排出ができるかぎり僅かになるよう内燃機関の燃焼過程を制御できるようにする目的で重要である。

【0003】 周知のように内燃機関においては、吸気管内で脈動的変化が生じるような動作状態が発生する。このことにより吸い込まれた空気が逆流するおそれがあり、これは吸入空気量から差し引かれるのではなくそれ

2

に加算されるので、吸入空気量と同じ作用を測定結果に及ぼす。特別な措置を講じなければ測定結果に誤りが生じる。

【0004】 適応可能な脈動特性領域部を用いて空気量測定器の測定エラーを補正することが知られている。しかしながら不都合なことにこの種の特性領域部は、内燃機関の全負荷領域全体で、ならびに逆流が生じておらずそれ故補正が不要であるはずの領域でも、空気量を補う。さらに別の欠点として挙げられるのは、空気量測定器の納入ないし組み込みは未知のシステムに対しては極端に困難になることである。その理由は、この目的で特別な補正用ソフトウェアをインストールして適用しなければならないからである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 したがって本発明の課題は、脈動特性領域部を使用しないで吸入空気量を測定する方法を提供することであって、その際に内燃機関の動作領域全体にわたって逆流が質量流量測定器の測定結果を誤らせるようないかなる影響も及ぼさず、ないしは無視できる程度に小さい影響しか及ぼさないようにすることにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段および利点】 本発明によればこの課題は、吸気管内にて測定センサの下流に加熱可能な付加加熱素子を配置し、該付加加熱素子を内燃機関の平均的負荷状態のときおよび比較的高い負荷状態のときに加熱することにより解決される。

【0007】 従属請求項には有利な実施形態が示されている。

【0008】 付加加熱抵抗自体は公知である。つまりたとえばドイツ連邦共和国特許出願公開第 3515206 号公報には、吸入空気による粒子の堆積を焼き払う目的で、加熱可能な付加素子を所定の流動状態に依存して選択的に付加接続投入できるようにした測定装置が記載されている。

【0009】 付加素子を付加接続投入することにより、被測定媒体の所定の流動状態において媒体の逆流に起因して生じる測定結果の誤りを回避することができる。この目的で付加素子は、測定センサの温度よりも高い温度まで加熱され、その結果、逆流に際して、付加素子により加熱された媒体が測定センサを加熱し、このことで測定値を表す流れが測定センサ上で低減される。

【0010】 本発明は、質量流量測定器として被測定媒体中に突入されるゾンデを利用した公知の質量流量測定器に対して適用可能である。しかしながら本発明は、ゾンデが公知のブリッジ回路内に配置されたセンサ加熱抵抗により形成されている質量流量測定器にも適用可能である。

【0011】 公知のように調整装置により一定の過剰温度に保持されるセンサ加熱抵抗に加えて、付加的な加熱

50

抵抗を付加素子として設けることができ、これはセンサ加熱抵抗の下流に配置されており、センサ加熱抵抗の温度よりも高い温度まで加熱可能である。

【0012】付加加熱抵抗が加熱されているときに逆流が生じると、付加加熱抵抗により加熱された逆流空気が大部分はセンサ加熱抵抗上に押し動かされ、このためセンサ加熱抵抗が逆流空気によって冷却されるおそれはない。冷却されてしまえば当然のことながら調整装置によりただちにもう1度補償調整が行われてしまい、測定結果が誤ったものになってしまう。したがって、加熱された逆流空気によりセンサ加熱抵抗は、このセンサ加熱抵抗を介して流れる電流がブリッジによりほとんど完全に元に戻されるような値まで加熱され、その結果、逆流によっても測定結果の誤ることはない。それというのは、いかなる電流も流さないような質量流体ないしはゼロ信号を送出するような質量流体は測定時に捕捉検出されないからである。

【0013】好適には、付加加熱抵抗はアイドリング領域と部分付加領域では遮断されている。それというのは、これらの領域では逆流は生じないからである。有利にはこの構成により、たとえば車両における車載電圧に付加的に負担をかけることがなく、さらに特別な冷却素子も省略できる。

【0014】ブリッジ用の調整回路の調整量信号が不安定になりはじめたとき—このことにより逆流が始まると判定される一に、付加加熱抵抗を投入することができる。この状態は適切な回路構成により検出できる。

【0015】付加加熱抵抗の作用は、その温度が高くなればなるほど大きくなる。空気流が付加加熱抵抗とセンサ加熱抵抗に対し平行に流れるような配置をとれば、できるかぎり大きいセンサ加熱抵抗の作用を達成できる。この理由で、付加加熱抵抗とセンサ加熱抵抗を1つの共通の支持体上に次のように配置すると有利である。すなわち、付加加熱抵抗とセンサ加熱抵抗が実際に互いに風陰に位置するように配置すると、つまり互いに一列に整列させて配置すると有利である。さらに、付加加熱素子の加熱面がセンサ加熱抵抗の加熱面よりも大きいと好適である。付加加熱素子を脈動的に駆動すれば、このことにより電流消費が低減される。さらに、付加加熱素子の下流に流路を設けると好適であり、このことにより逆流が誘導されて付加加熱素子の作用が高められる。

【0016】比較的高い回転数において全負荷で内燃機関が駆動されるときには、実際にはもはや逆流は生じない。この場合には吸入空気が激しく渦巻くようになり、この渦により放熱が増大して測定結果に誤りが生じてしまう。加熱された付加加熱抵抗はこの作用に対抗するものであって、その理由は、付加加熱抵抗からセンサ加熱抵抗へある程度の放熱が行われ、これによって測定結果を誤らせる放熱が少なくとも部分的に補償されるからである。

【0017】次に、5つの図面を参照して本発明を詳細に説明する。

【0018】

【実施例の説明】図1には、実質的に第1および第2のブリッジ分岐を備えた測定ブリッジと、所属の回路手段の設けられた差動增幅器とから成る回路装置が示されている。第1のブリッジ分岐には、サーミスタフィルム抵抗のような加熱温度に依存するセンサ加熱抵抗R<sub>h</sub>、ならびにこれと直列接続された抵抗R<sub>3</sub>が設けられている。第2のブリッジ分岐には温度に依存する高抵抗の抵抗R<sub>t</sub>が設けられており、これは迅速に応答する温度センサとして用いられ吸気温度に対応しこれを測定する。これに直列に、抵抗R<sub>1</sub>とR<sub>2</sub>が接続されている。センサ加熱抵抗R<sub>h</sub>と抵抗R<sub>t</sub>は、内燃機関の吸気管A/N（これは部分的にしか示されていない）内に配置されている。このブリッジには、電圧源U<sub>b</sub>から第1のトランジスタT<sub>1</sub>を介して点Dにおいて電圧が供給される。ブリッジの点Eはアースに接続されている。このブリッジのブリッジ対角線は、抵抗R<sub>1</sub>とR<sub>2</sub>との間のタップ点Cと抵抗R<sub>h</sub>とR<sub>3</sub>との間のタップ点Aにより形成されている。これらのタップ点AおよびCは差動増幅器OP<sub>1</sub>の入力端子へ導かれており、この差動増幅器の出力側は抵抗を介して別のトランジスタT<sub>2</sub>のベースへ導かれている。このトランジスタのコレクターエミッタ区間は一方では第1のトランジスタT<sub>1</sub>のベースと接続されており、他方ではアースと接続されている。この場合、抵抗R<sub>t</sub>、R<sub>1</sub>およびR<sub>2</sub>の大きさは次のように選定される。すなわち、温度に依存する抵抗R<sub>t</sub>の電力損失—これはこの抵抗を流れるブリッジ分岐電流により生じる—が、この抵抗R<sub>t</sub>の温度が実際にブリッジ電圧の変化とともに変化するのではなく前を通過して流れる吸入空気の温度に常に相応する程度に、小さくなるように選定される。ブリッジは、平均空気温度とほぼ一致する温度において平衡調整された状態にあるようにすべきである。この場合、電圧源U<sub>b</sub>を介して温度に依存するセンサ加熱抵抗R<sub>h</sub>が、ブリッジ対角線電圧U<sub>ac</sub>がゼロになるかまたは所定値をとるような値まで加熱される。その際に、差動増幅器OP<sub>1</sub>の出力側から所定の電流がブリッジ回路に流れる。吸気量の変化に起因してセンサ加熱抵抗R<sub>h</sub>の温度が変化すると、ブリッジ対角線における電圧U<sub>ac</sub>が変化し、差動増幅器OP<sub>1</sub>はT<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>を介して、ブリッジが再び平衡調整されるかまたは所定のように非平衡状態になるような値までブリッジ給電電流を調整する。したがって、差動増幅器OP<sub>1</sub>の出力量ないしはR<sub>3</sub>を通る電流は吸気量の尺度となる。

【0019】そして本発明によれば、センサ加熱抵抗R<sub>h</sub>の領域において下流に—吸入空気の流れを矢印Pで示す—付加加熱抵抗R<sub>z</sub>が設けられており、これは制御装置S/Eと接続されている。制御装置S/Eは必要に応じてこの付加加熱抵抗R<sub>z</sub>へ電流を供給し、この電流により

付加加熱抵抗をセンサ加熱抵抗の温度を越える値まで加熱することができる。

【0020】次に、図2～図5に基づき本発明による方法と付加加熱抵抗の動作を説明する。この場合、図1の構成素子と一致する同一の構成素子には同じ参照符号が付されている。これらの図からただちにわかるように、温度センサ抵抗R<sub>t</sub>、センサ加熱抵抗R<sub>h</sub>、および付加加熱抵抗R<sub>z</sub>は、吸気方向(矢印P)で相前後して内燃機関の吸気管A内に配置されている。アイドリング状態および部分負荷の場合(図2)、内燃機関から発する脈動的変化は、吸い込まれた空気がほぼ均等に流れているかぎりスロットルバルブ(図示せず)で抑圧される。この場合、吸入空気の温度境界層がLVで示されており、これは図2によればセンサ加熱抵抗R<sub>h</sub>と付加加熱抵抗R<sub>z</sub>の上を流れている。付加加熱抵抗R<sub>z</sub>はこの動作状態では遮断されている。

【0021】図3には、全負荷ないし全負荷が始まったときの動作状態が示されている。流れは強く脈動的に変化しているが、常に順方向に流れている。この微候は付加加熱抵抗R<sub>z</sub>を投入するために用いられる。センサ加熱抵抗R<sub>h</sub>は通常どおり動作し、投入された付加加熱抵抗R<sub>z</sub>を認識しない。

【0022】図4には、逆流の発生を伴った全負荷の場合の動作が示されている。逆流空気はLRで示されている。付加加熱抵抗R<sub>z</sub>は引き続き動作している。逆流空気LRは付加加熱抵抗R<sub>z</sub>の上を導かれ、この抵抗は逆流する空気を加熱し、それに続いて、逆流し加熱された空気はさらにセンサ加熱抵抗R<sub>h</sub>の上を導かれる。その結果、この流れはセンサ加熱抵抗を通してほぼ完全に戻ってくるので順方向で余分に測定された空気が相殺される。

【0023】図5には、高回転数時の全負荷における動

作が示されている。この場合、逆流が不可能であるほど流速は速い。しかしこの場合には吸入空気が激しく渦巻くようになり、この渦により放熱が増大し、このことで吸入空気量に関して過度に高い値が測定されてしまうことになる。付加加熱抵抗が投入されて加熱されれば、少なくとも増大した放熱が大部分は相殺される程度に、放熱による損失が補償される。

#### 【0024】

【発明の効果】本発明による方法によれば、脈動特性領域部を使用しないで、内燃機関の動作領域全体にわたって逆流が質量流量測定器の吸入空気量測定結果に影響を及ぼさないようにすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】公知の質量流量測定器の回路装置を本発明による付加加熱抵抗とともに示す図である。

【図2】温度センサ抵抗、センサ加熱抵抗および付加加熱抵抗の配置構成図であって、部分負荷領域における状態を示す図である。

【図3】温度センサ抵抗、センサ加熱抵抗および付加加熱抵抗の配置構成図であって、全負荷における状態を示す図である。

【図4】温度センサ抵抗、センサ加熱抵抗および付加加熱抵抗の配置構成図であって、逆流を伴う全負荷における状態を示す図である。

【図5】温度センサ抵抗、センサ加熱抵抗および付加加熱抵抗の配置構成図であって、全負荷でありかつ高回転数における状態を示す図である。

#### 【符号の説明】

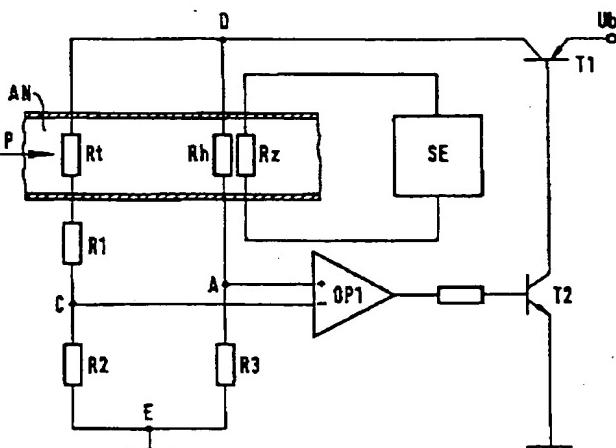
AN 吸気管

30 R<sub>t</sub> 温度センサ抵抗

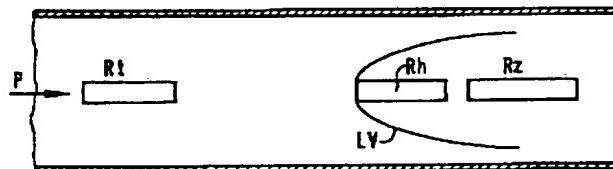
R<sub>h</sub> センサ加熱抵抗

R<sub>z</sub> 付加加熱抵抗

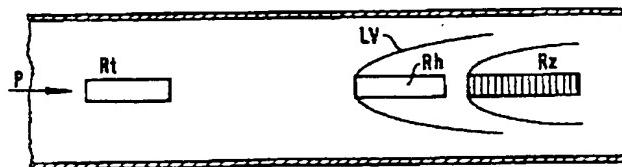
【図1】



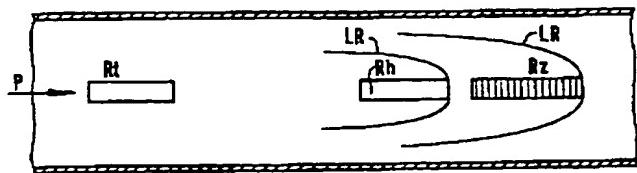
【図2】



【図3】



【図 4】



【図 5】

